

P24527.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Se Wan KIM et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : MOBILE ROBOT USING IMAGE SENSOR AND METHOD FOR MEASURING  
MOVING DISTANCE THEREOF

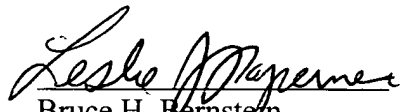
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Korean Application No. 10-2003-0021133, filed April 3, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Korean application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Se Wan KIM et al.

 Reg No  
Bruce H. Bernstein 33,329  
Reg. No. 29,027

October 31, 2003  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191



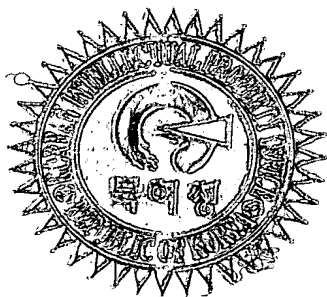
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0021133  
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 03일  
Date of Application APR 03, 2003

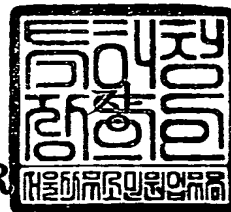
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030021133

출력 일자: 2003/10/22

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.04.03
【국제특허분류】	H04L 001/00
【발명의 명칭】	이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법
【발명의 영문명칭】	MOBILE ROBOT IN USING IMAGE SENSOR AND HIS MOBILE DISTANCE MESUREMENT METHOD
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김세완
【성명의 영문표기】	KIM, Se Wan
【주민등록번호】	740513-1047123
【우편번호】	153-802
【주소】	서울특별시 금천구 가산동 327-23
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍찬희
【성명의 영문표기】	HONG, Chan Hee
【주민등록번호】	680324-1148115
【우편번호】	137-769
【주소】	서울특별시 서초구 반포4동 반포미도아파트 305동 1510호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
박장원 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	3	항	205,000	원
【합계】	234,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법에 관한 것으로, 이미지센서를 이용하여, 바퀴와 독립적으로 움직인 거리를 측정함으로써, 로봇이 이동한 거리를 정밀하게 측정할 수 있도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 로봇 이동시, 소정 주기간격으로 바닥면을 촬상하여 이미지를 캡처하는 이미지캡처부와; 상기 이미지캡처부에서 출력되는 이미지를 저장하는 메모리와; 상기 이미지 캡처부에서 출력되는 이미지와 상기 메모리에 저장된 이전 이미지를 비교하는 비교기와; 상기 비교기에서 출력되는 비교신호에 근거하여, 이미지상에서의 변위를 측정하는 변위측정부와; 상기 변위측정부에서 출력되는 변위값을 실제거리로 환산하여 표시부에 표시하는 마이크로컴퓨터를 포함하여 구성한다.

**【대표도】**

도 3

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법{MOBILE ROBOT IN USING IMAGE SENSOR AND HIS MOBILE DISTANCE MESUREMENT METHOD}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 일반적인 로봇 청소기를 보인 종단면도

도2는 종래 비콘(Beacon)을 이용한 로봇청소기의 직사각형 영역매핑을 보인 실시예도.

도3은 본 발명 이미지 센서를 채용한 이동로봇의 개략적인 구성을 보인 블록도.

도4는 본 발명 이미지 센서를 채용한 이동로봇의 이동거리 측정방법에 대한 동작흐름도.

\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\*

10:이미지 캡처부    20:메모리

30:비교기        40:변위측정부

50:마이크로컴퓨터    60:표시부

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9>        본 발명은 이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법에 관한 것으로, 특히 이미지센서를 이용하여, 바퀴와 독립적으로 움직인 거리를 측정함으로써, 로봇이 이동한 거리를 정밀하게 측정할 수 있도록 한 이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법에 관한 것이다.



- <10> 일반적으로, 이동로봇은, 자체에 부착된 다수의 초음파센서에서 초음파를 발생하여, 반사되는 초음파를 탐지하여 거리를 탐지하거나 방향을 감지한다.
- <11> 이동로봇의 대표적인 예인 로봇청소기는, 사용자의 조작 없이도 청소하고자 하는 구역내를 스스로 주행하면서 바닥면으로부터 먼지 등의 이물질을 흡입함으로써, 청소하고자 하는 구역을 자동으로 청소한다.
- <12> 즉, 로봇 청소기는 거리 및 방향을 탐지하는 다수의 초음파센서를 통해 청소구역 내에 설치된 가구나 사무용품, 벽 등의 장애물까지의 거리를 판별하여, 로봇 청소기의 좌륜모터와 우륜모터를 선택적으로 구동시킴으로써, 스스로 방향을 전환해 가면서 청소구역을 청소한다.
- <13> 도 1은 일반적인 로봇 청소기를 보인 종단면도이고, 도 2는 도 1의 개략도이다.
- <14> 이에 도시된 바와 같이, 종래의 로봇 청소기는 청소기 본체(1)의 내측에 흡입력을 발생시키기 위한 팬 모터(2)가 장착되어 있고, 그 팬 모터(2)의 전방에는 팬 모터(2)에 의해 흡입되는 먼지나 오물을 집진하는 필터(3)가 내장된 필터 컨테이너(4)가 착,탈가능하게 설치되어 있다.
- <15> 그리고, 상기 필터 컨테이너(4)의 전면에는 흡입되는 먼지나 오물이 흡입되는 흡입관(5)이 연통되도록 설치되어 있고, 그 흡입관(5)의 하단부에는 바닥(6)의 먼지나 오물을 쓸어 올리 위한 브러쉬(7)가 회전가능하게 설치된 흡입헤드(8)가 구비되어 있다.
- <16> 또한, 상기 팬 모터(2)의 하측에는 정,역회전이 가능한 한쌍의 구동바퀴(9)가 일정간격으로 두고 설치되어 있고, 상기 흡입헤드(8)의 후위에는 청소기 본체 (1)의 후위를 지지하도록 보조바퀴(10)가 설치되어 있다.

- <17> 그리고, 상기 청소기 본체(1)의 후면에는 충전단자(11)를 구비한 충전단자부 (12)가 설치되어 있고, 실내의 벽면(13)에 설치된 전원단자부(14)에는 충전단자부 (12)에 접속될 수 있도록 접속단자(15)가 구비되어 있어서, 충전단자(11)가 접속단자(15)에 접속된 상태에서 본체 (1) 내측의 충전 배터리(16)에 충전을 할 수 있도록 되어 있다.
- <18> 또한, 상기 청소기 본체(1)의 전면 중앙부에는 초음파를 송수신하는 초음파센서(17)가 설치되어 있고, 그 초음파센서(17)의 좌,우측에, 초음파를 송신한후 반사되는 초음파를 수신하여 장애물을 감지하거나 목표물과의 거리를 측정하기 위한 다수개의 초음파센서(31~35)가, 도2와 같이 일정간격으로 이격되어 설치되어 있다.
- <19> 그리고, 상기 전원단자부(14)의 하측에는 충전단자부(12)를 전원단자부(14)쪽으로 유도하기 위한 광신호를 발광하는 발광부(19)가 설치되어 있고, 상기 충전단자부(12)의 하측에는 상기 발광부(19)에서 발광되는 광신호를 수광할 수 있도록 수광부(20)가 설치되어 있다.
- <20> 도면중 미설명 부호 21은 제어수단이고, 22는 배기구이다.
- <21> 상기와 같은 구성되어 있는 종래의 로봇 청소기를 이용하여 청소를 할때는, 사용자가 동작버튼을 누르면 충전 배터리(16)의 전원이 팬 모터(2)에 인가되어 팬 모터(2)가 구동이 되어 지는데, 그와 같이 구동되어지는 팬 모터(2)에 의해 필터 컨테이너(4)에 흡입력이 발생되고, 그 흡입력에 의해 바닥(6)의 먼지나 오물이 흡입헤드(8)로 흡입된 후, 흡입관(5)을 통하여 필터(3)에서 포집되어 진다.
- <22> 또한, 제어수단(21)의 제어신호에 의해 구동바퀴(9)를 구동시켜서 청소기 본체(1)를 이동시킴에 따라 일정영역의 청소가 자동으로 이루어지게 된다.



- <23> 한편, 자동청소를 수행하는 동안 충전 배터리(16)의 전압레벨이 도시 생략된 전압감지부를 통해 감지되고, 제어수단(21)에서 전압감지부를 통해 감지된 충전 배터리(16)의 전압레벨이 설정된 소정레벨 이하로 되면 제어수단에 의해 자동청소기의 청소가 정지되는 한편, 제어수단(21)은 현재위치를 내부 메모리에 기억시킨 다음, 메모리에 저장되어 있는 복귀조정에 의해 청소기를 복귀시키기 위한 제어신호를 발생한다.
- <24> 따라서, 제어수단(21)의 제어신호에 의해 청소기 본체(1)가 전원단자부(14)측으로 이동되고, 청소기 본체(1)가 전원단자부(14)의 근처에 이르면, 전원단자부(14)의 하측에 설치된 발광부(19)에서 발광되는 광신호가 충전단자부(12)의 하측에 설치된 수광부(20)에서 수광되고, 그 수광부(20)에서 수광되는 광신호에 의해 제어수단이 구동바퀴(9)를 구동제어함으로써, 충전단자부(12)가 전원단자부(14)측으로 접근된다.
- <25> 그 다음, 충전단자부(12)의 충전단자(11)가 전원단자부(14)의 접속단자(15)에 접촉이 되고, 전원단자부(14)에 의해 공급되어지는 전원에 의해 청소기 본체(1) 내의 충전 배터리(16)의 충전이 이루어진다.
- <26> 이러한 로봇청소기는 주어진 명령에 의해서 자체에 저장되어 있는 맵 정보로 주행하여 청소작업을 수행하는데, 사용자의 명령에 의해 작업을 수행하는 이러한 방식은 레이아웃이 변경되지 않는 한 반복된다.
- <27> 그러나, 작업공간의 레이아웃이 변화되어 장애물이 위치가 바뀌는 경우에, 상기 로봇청소기의 주행 등을 제어하기 위해서는 변경된 레이아웃에 맞는 맵을 다시 작성한다.

- <28> 도2는 종래 비콘(Beacon)을 이용한 로봇청소기의 직사각형 영역맵핑을 보인 실시예도로  
서, 로봇청소기가 장애물이 존재하는 직사각형 영역의 실내를 시작점에서 출발하여 장애물 인  
식센서로 장애물을 회피하면서 주행하여 거리계에 의한 경로자취를 생성한다.
- <29> 이때, 상기 로봇청소기는 실내환경을 이동하는 중에 특별한 지점에 설치된 비콘(41~47)  
으로부터 신호를 받아 실내영역의 부가적인 정보를 획득한다.
- <30> 따라서, 상기 로봇 청소기는 거리계에 의한 경로자취와 비콘신호를 바탕으로 직사각형  
영역을 맵핑한다.
- <31> 상술한 이동로봇은, 모터의 회전을 측정하는 엔코더나, 주행바퀴에서 분리되어 있는 휠  
을 이용하여 움직인 거리를 측정하는데, 즉 바퀴의 회전을 자석이나 빛을 이용하여 산출한  
다음, 그 회전수에 바퀴의 둘레 길이를 곱하여 움직인 거리를 계산한다.
- <32> 그러나, 상술한 이동로봇은 바퀴가 헛돌 경우에, 이동로봇이 실제로 움직이지 않았음에  
도 불구하고 움직인 것으로 계산되기 때문에 정확도가 저하되고, 또한 기계식의 오도미터  
(Odometer)를 사용하는 경우에는 오차가 계속하여 누적되기 때문에 바퀴가 헛돌지 않는 경우에  
도 이동로봇이 정확하게 움직인 거리를 계산하지 못한다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <33> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 이미지센서를 이용하  
여, 바퀴와 독립적으로 움직인 거리를 측정함으로써, 로봇이 이동한 거리를 정밀하게 측정할  
수 있도록 한 이미지센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법을 제공함에 그 목적이  
있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <34>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 로봇 이동시, 소정 주기간격으로 바닥면을 촬상하여 이미지를 캡처하는 이미지캡처부와; 상기 이미지캡처부에서 출력되는 이미지를 저장하는 메모리와; 상기 이미지 캡처부에서 출력되는 이미지와 상기 메모리에 저장된 이전 이미지를 비교하는 비교기와; 상기 비교기에서 출력되는 비교신호에 근거하여, 이미지상에서의 변위를 측정하는 변위측정부와; 상기 변위측정부에서 출력되는 변위값을 실제거리로 환산하여 표시부에 표시하는 마이크로컴퓨터를 포함하여 구성한 것을 특징으로 한다.
- <35>       상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이동로봇의 운전이 선택되면, 현재 바닥면에 대한 이미지를 촬상하여 저장하는 과정과; 로봇이 소정시간 이동하여 그 시점의 바닥에 대한 이미지를 촬상한후, 그 이미지를 이전 이미지와 비교하는 과정과; 상기 비교결과에 근거하여, 이미지상의 이동변위를 측정하는 과정과; 상기에서 측정된 이미지를 실제거리로 환산하여 표시하는 과정으로 수행함을 특징으로 한다.
- <36>       이하, 본 발명에 의한 이미지 센서를 채용한 이동로봇 및 그의 이동거리 측정방법에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <37>       도3은 본 발명 이미지 센서를 채용한 이동 로봇의 개략적인 구성을 보인 블록도이다.
- <38>       도3에 도시한 바와같이, 본 발명은 로봇 이동시, 소정 주기간격으로 바닥면을 촬상하여 이미지를 캡처하는 이미지캡처부(10)와; 상기 이미지캡처부(10)에서 출력되는 이미지를 저장하는 메모리(20)와; 상기 이미지 캡처부(10)에서 출력되는 이미지와 상기 메모리(20)에 저장된 이전 이미지를 비교하는 비교기(30)와; 상기 비교기(30)에서 출력되는 비교신호에 근거하여,

이미지상에서의 변위를 측정하는 변위측정부(40)와; 상기 변위측정부(40)에서 출력되는 변위값을 실제거리로 환산하여 표시부(60)에 표시하는 마이크로컴퓨터(50)를 구비한다.

<39> 도4는 본 발명 이미지센서를 채용한 이동로봇의 이동거리 측정방법에 대한 동작흐름도이다.

<40> 도4에 도시한 바와같이, 본 발명은 이동로봇의 운전이 선택되면, 현재 바닥면에 대한 이미지를 촬상하여 저장하는 과정(SP1,SP2)과; 로봇이 소정시간 이동하여 그 시점의 바닥에 대한 이미지를 촬상한후, 그 이미지를 이전 이미지와 비교하는 과정(SP3~SP5)과; 상기 비교결과에 근거하여, 이미지상의 이동변위를 측정하는 과정(SP6)과; 상기에서 측정된 이미지를 실제거리로 환산하여 표시하는 과정(SP7)으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.

<41> 먼저, 사용자에 의해, 로봇의 운전이 선택되면, 이미지 캡처부(10)는 소정 주기 간격으로 바닥면을 촬상하여 이미지를 캡처하고, 메모리(20)는 상기 이미지 캡처부(10)에서 소정 주기 간격으로 출력되는 이미지를 저장한다.

<42> 이때, 비교기(30)는 상기 이미지 캡처부(10)에서 출력되는 현재 이미지와 상기 메모리(20)에 저장된 이전 이미지를 비교하고, 변위측정부(40)는 상기 비교기(30)에서 출력되는 비교신호에 근거하여, 이미지상에서의 변위를 측정한다.

<43> 이후, 마이크로컴퓨터(50)는 상기 변위측정부(40)에서 출력되는 변위값을 실제거리로 환산하여 로봇의 실제 이동거리를 표시부(60)에 표시한다.

<44> 보다 상세하게, 도4를 참조하여 설명하면, 우선 사용자에 의해 이동로봇의 운전이 선택되면, 현재 바닥면에 대한 이미지를 촬상하여 저장한후, 로봇은 이동을 실행한다(SP1~SP3).

- <45> 그 다음, 로봇의 이동을 시작한지 소정 시간이 지나면 그 시점에 바닥의 이미지를 촬상한후, 그 현재 이미지를 이전에 저장된 이미지와 비교하는데(SP4,SP5), 이때 상기 바닥면에 대한 이미지 촬상은 소정 주기 간격으로 계속하여 이루어진다.
- <46> 그 다음, 상기 비교결과, 이전 이미지와 현재 이미지 사이에 이동이 발생하면, 이미지상에서의 소정 기준점이 이동한 변위를 측정한다(SP6).
- <47> 그 다음, 상기에서 측정된 이동변위를 실제거리로 환산하여 표시한다(SP7).
- <48> 다시 말해서, 본 발명은, 로봇의 이동시, 바닥면에 대한 이미지를 소정 주기간격으로 캡처하여, 현재 이미지를 이전 이미지와 비교하고, 그 두 이미지 사이의 이동 변위를 측정한후, 그 측정된 이동 변위를 실제거리로 환산함으로써, 로봇의 실제 이동거리를 오류없이 정밀하게 인식하게 된다.
- <49> 상기 본 발명의 상세한 설명에서 행해진 구체적인 실시 양태 또는 실시예는 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 명확하게 하기 위한 것으로 이러한 구체적 실시예에 한정해서 협의로 해석해서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재된 특허 청구의 범위내에서 여러가지 변경 실시가 가능한 것이다.

#### 【발명의 효과】

- <50> 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은, 이미지센서를 이용하여, 바퀴와 독립적으로 움직인 거리를 측정하므로, 바퀴가 헛도는 경우에도 정확하게 거리를 측정하고, 또한 움직이는 부품없이 신호만으로 이동거리를 계산하기 때문에 기구적인 구조가 간단함과 아울러 유지보수도 매우 편리해지는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

로봇 이동시, 소정 주기간격으로 바닥면을 촬상하여 이미지를 캡처하는 이미지캡처부와;

상기 이미지캡처부에서 출력되는 이미지를 저장하는 메모리와;

상기 이미지 캡처부에서 출력되는 이미지와 상기 메모리에 저장된 이전 이미지를 비교하는 비교기와;

상기 비교기에서 출력되는 비교신호에 근거하여, 이미지상에서의 변위를 측정하는 변위 측정부와;

상기 변위측정부에서 출력되는 변위값을 실제거리로 환산하여 표시부에 표시하는 마이크로컴퓨터를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서를 채용한 이동로봇.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 바퀴의 회전을 측정하는 엔코더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지센서를 채용한 이동로봇.

**【청구항 3】**

이동로봇의 운전이 선택되면, 현재 바닥면에 대한 이미지를 촬상하여 저장하는 과정과;

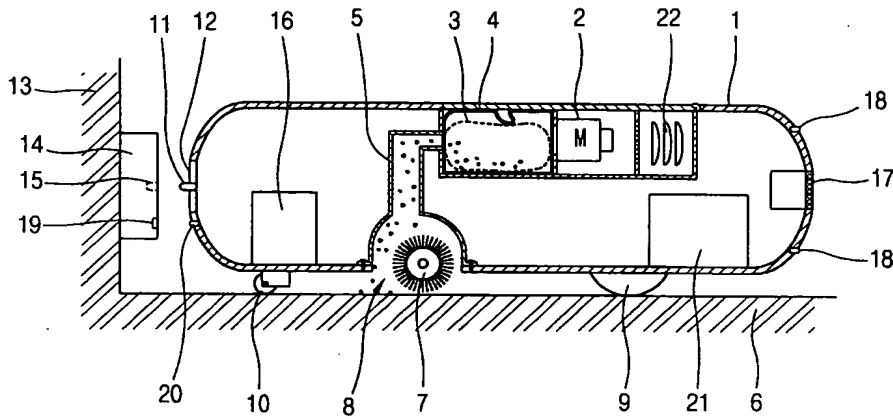
로봇이 소정시간 이동하여 그 시점의 바닥에 대한 이미지를 촬상한후, 그 이미지를 이전 이미지와 비교하는 과정과;

상기 비교결과에 근거하여, 이미지상의 이동변위를 측정하는 과정과;

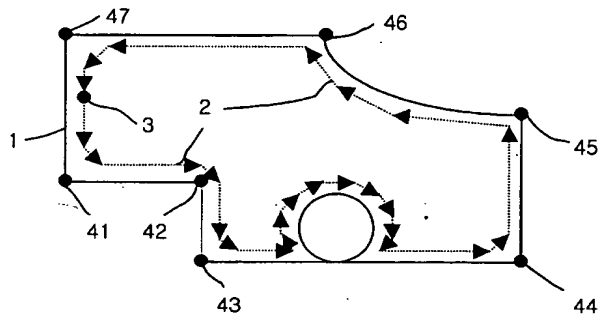
상기에서 측정된 이미지를 실제거리로 환산하여 표시하는 과정으로 수행함을 특징으로 하는 이미지센서를 채용한 이동로봇의 이동거리 측정방법.

【도면】

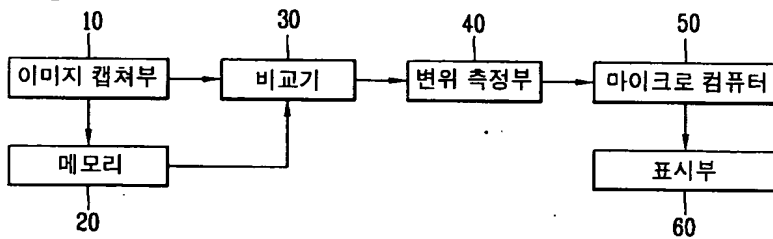
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

